

Helsinki 17.8.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Safematic Oy  
Muurame

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20031008

Tekemispäivä  
Filing date

03.07.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

F16N

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Sovitelma keskusvoitelujärjestelmän yhteydessä"

Hakemus on hakemusdiaariin 09.08.2004 tehdyn merkinnän mukaan siirtynyt John Crane Safematic Oy:lle, Muurame.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 09.08.2004 been assigned to John Crane Safematic Oy, Muurame.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

## Sovitelma keskusvoitelujärjestelmän yhteydessä

### Keksinnön tausta

Keksintö liittyy patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen sovitelmaan keskusvoitelujärjestelmän yhteydessä, joka sovitelma käsittää voiteluaineastian, pumppuyksikön, ohjausyksikön, putkistot, paineenvalvontayksikön, ainakin yhden annostimen, jossa on ainakin yksi mäntä, joka liikkuu putkistossa / voitelukohteessa olevan voiteluaineenpaineen vaikutuksesta, ja liikkeenvalvontayksikön kutakin annostinta varten järjestelmän toiminnan valvomiseksi, jolloin voiteluaine on sovitettu pumpattavaksi voiteluaineastiasta putkistoja pitkin annostimille ja edelleen voitelukohteille.

Alalla perinteisesti tunnetut keskusvoitelujärjestelmät muodostuvat tyypillisesti voiteluaineastiasta, pumppuyksiköstä, sähköisestä ohjausyksiköstä, putkistoista, voiteluaineenannostimista ja liikkeenvalvontayksiköistä. Liikkeenvalvontayksiköillä valvotaan perinteisesti annostimen männän liikettä ja ohjataan järjestelmän toimintaa. Männän liikkeen tunnistamiseksi liikkeenvalvontayksikkö käsittää kytkimen. Kytkin on tunnetussa tekniikassa magneettinen kytkin, joka kytkee ja päästää ennalta määrätyllä magneettikentän voimakkuudella, jolloin kytkentäpisteen ja päästöpiirteen kentänvoimakkuudet ovat erisuuret, eli kytkimessä on hystereesiä. Annostimen runkoja valmistetaan sekä magnetisoituvasta (sinkitty) että ei-magnetisoituvasta (haponkestävä) materiaalista, jolloin runko vaikuttaa männän aiheuttamaan magneettikentän muutokseen ja siten edellä mainittuihin toimintapisteisiin. Toimiakseen hyvin tällainen ratkaisu vaatisi kestopagneetin asentamisen mäntään, jolloin saataisiin riittävä muutos magneettikenttään. Kytkentä hystereesi kuitenkin rajoittaa anturin käyttöä tällaisessa ratkaisussa pienellä annoskoolla, jolloin männän liike on pieni.

Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on mäntä liikkuu tilassa, jossa on suuret paineenvaihtelut (tyypillisesti 0 - 250 bar), ja lisäksi männän halkaisija on pieni (tyypillisesti 4 - 8 mm), jolloin pienetkin männän liikkeet tulisi kyetä tunnistamaan. Tämä perinteinen rakenne ei kuitenkaan kykene tunnistamaan männän liikettä riittävällä tarkkuudella pienillä männän liikepituuksilla.

### Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukainen menetelmä siten, että yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoite saavutetaan sovitelmalla, jolle on tunnusomaista se, että liikkeenvalvontayksikkö käsittää heikosti magnetisoituvasta

materiaalista valmistettuun nippaan asennetun sensoriosan, joka puolestaan käsittää kestopagneetin magneettikentän luomiseksi ja anturin magnetisoituvan männän liikkeen tunnistamiseksi, sekä elektroniikkaosan, joka käsittelee anturilta saatavan signaalin, joka syntyy männän liikkeen suhteessa sensoriosaan aiheuttaman magneettikentän muutoksen seurauksena, ja lähettää tämän käsitellyn signaalin edelleen ohjausyksikölle.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttiväitösten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että annostimen männän liike tunnistetaan asentamalla liikkeenvalvontayksikön heikosti magnetisoituvaan nippaan kestopagneetti sekä anturi, joka tunnistaa annostimen männän liikkeen kestopagneetin synnyttämän magneettikentän muutoksen avulla. Magneettikentän muutoksen seurauksena anturi lähettää signaalin liikkeenvalvontayksikön elektroniikkaosalle, joka käsittelee signaalin lähettäen sen edelleen ohjausyksikölle.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on se, että anturi voidaan asentaa paineisen tilan ulkopuolelle siten, että se kykenee edelleen kuitenkin tunnistamaan pienetkin männän liikepituudet.

Eräässä keksinnön edullisessa suoritusmuodossa anturi on Hall-anturi.

Eräässä toisessa keksinnön edullisessa suoritusmuodossa liikkeenvalvontayksikön anto on lukkiutuva, jolloin männän tunnistustila jää muistiin.

Liikkeenvalvontayksikön lukkiutunut tunnistustila on vapautettavissa katkaisemalla anturin käyttöjännite ennalta määräytyksi ajaksi.

Edelleen eräässä keksinnön mukaisen sovitelman suoritusmuodossa liikkeenvalvontayksikkö on kokonaisuudessaan annostimen painetilan ulkopuolella.

Edelleen eräässä toisessa suoritusmuodossa elektroniikkaosa käsittää jänniteregulaattorin, jännitteen napaisuuden tunnistimen, mikrokontrollerin, antopiirin, indikaattoriledit sekä vahvistinosan, joka käsittää differentiaalivahvistinpiiri ja alipäästösuodattimet.

Eräässä edullisessa suoritusmuodossa antopiiri on potentiaalivapaa relekosketin ja keskusvoitelujärjestelmän useat liikkeenvalvontayksiköt on kytketty sarjaan.

## Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää esillä olevan keksinnön mukaista sovitelmaa männän liikkeen tunnistamiseksi liikkeenvalvontayksiköllä.

Kuvio 2 esittää esillä olevan keksinnön mukaisen sovitelman toimintakaaviota.

## Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Esillä olevan keksinnön mukainen keskusvoitelujärjestelmä käsittää voiteluaineastian, pumppuyksikön, ohjausyksikön, putkistot ja annostimen, jossa on ainakin yksi mäntä 5. Kuviossa 1 on esitetty esillä olevan keksinnön edullinen suoritusmuoto, jossa on esitetty annostimeen liitetty liikkeenvalvontayksikkö, joka käsittää liitososan 4 ja elektroniikkaosan 13. Liitososa, eli nippa 4, käsittää edelleen sensoriosan 3, joka puolestaan käsittää kestromagneetin 2 ja anturin 1, joka tässä suoritusmuodossa on Hall-anturi, edullisesti analoginen Hall-anturi, mutta se voi olla myös jonkin muun tyyppinen anturi, joka sopii esillä olevaan keksintöön. Liikkeenvalvontayksikkö on asetettu annostimen yhteyteen kuvion 1 osoittamalla tavalla ja nippa 4 on asennettu toiminta-alueelleen lähelle voiteluaineen annostimen annostinmännän 5 kulku-uraa, kuitenkin annostimen paineisen tilan ulkopuolelle. Täten männän 5 ja sensoriosan 3 välillä on seinämä, joka on yleensä metallia. Mäntä 5 on valmistettu magnetisoituvasta materiaalista, kun taas nippa 4 on valmistettu heikosti magnetisoituvasta tai magnetisoitumattomasta materiaalista. Kuviossa 1 anturi 1 on asennettu nippan 4 mahdollisimman lähelle mäntää 5 ja taakse sopivan etäisyyden päähän on asennettu kestromagneetti 2. Keskusvoitelujärjestelmässä edellä kuvattuja annostimia on usein useita ja niillä kullakin on oma liikkeenvalvontayksikkönsä. Edellä mainittujen osien lisäksi järjestelmä voi käsittää paineenvalvontayksikön, jolla valvotaan järjestelmän painetta, ja joka voi olla painekytin tai painelähetin.

Nippa 4 ja siten myös sensoriosa 3 on asennettu siten, että magnetisoituvaa materiaalia olevan männän 5, joka liikkuu putkistossa ja voitelukohteessa olevan voiteluaineenpaineen vaikutuksesta, liike aiheuttaa muutoksen kestromagneetin 2 synnyttämässä magneettikentässä lähestyessään sensoriosaa 3. Anturin 1 tehtävänä on tunnistaa tämä mainittu magneettikentän muutos ja siirtää muutoksesta saatu signaali aineenvalvontayksikön elektroniikkaosaan 13. Anturin 1 elektroniikkaosalle välittämä signaali A on esitetty

kuviossa 2. Mäntä tekee edullisesti kuvion 2 mukaisessa ratkaisussa edesta-  
kaista liikettä ja vaatii riittävän paine-eron liikkuaakseen. Annostimen runko on  
voi olla magnetisoituvaa tai ei-magnetisoituvaa materiaalia.

Kuvion 2 mukaisesti elektroniikkaosa 13 käsittää jänniteregulaattorin  
5 6, jännitteen napaisuuden tunnistimen 7, mikrokontrollerin 8, antopiirin 9, indi-  
kaattoriledit 10 sekä vahvistinosan, joka käsittää differentiaalivahvistinpiirin 11  
ja alipäästösuodattimen 12. Anturilta 1 signaali kulkee elektroniikkaosan 13 dif-  
ferentiaalivahvistinpiiriin 11 ja sieltä edelleen alipäästösuodattimeen 12, jonka  
anto on anturilta saatavan signaalin keskiarvo. Differentiaalivahvistimelta 11  
10 saatava anto täten vahvistettu signaalin ja sen keskiarvon erotus, joka on ku-  
vattu kuviossa 2 ja sitä merkitään kirjaimella B.

Tämän jälkeen signaali kulkee mikrokontrollerille 8, joka muuntaa  
vahvistimelta 11 saatavan signaalin digitaalimuotoon. Lopullinen päätös elekt-  
roniikkaosan antopulssista tehdään signaalitason ja kestoajan perusteella. An-  
15 topiiri 9 on potentiaalivapaa relekosketin, joka antaa elektroniikkaosasta 13  
lähtevälle signaalille valitun toimintamuodon mukaisen annon. Tätä pulssimuo-  
toista antosignaalia merkitään kuviossa 2 kirjaimella C. Toiminta muoto voi  
esillä olevan keksinnön mukaisesti olla pulssimuotoinen tai lukkiutuva.

Kuviossa 2 esitetty jänniteregulaattori 6 muuntaa syöttöjännitteen  
20 (24 V) elektroniikalle sopivaksi. Jännitteen napaisuuden tunnistimen 7 avulla  
liikkeenvalvontayksikkö saadaan toimimaan kahdessa eri toimintamuodossa  
riippuen syöttöjännitteen napaisuudesta. Elektroniikkaosassa olevien indikaat-  
toriledien tehtävänä on osoittaa antopiirin releen 9 tila. Tähän tarkoitukseen  
voidaan käyttää myös muita indikaattorivälineitä. Myös koko elektroniikkaosa  
25 13 voi olla koostumukseltaan erilainen, kunhan sillä kyetään käsittelemään an-  
turin antamaa pulssia muodostaen siitä valitun toimintamuodon mukainen.

Perinteisesti keskusvoitelujärjestelmässä on useita valvonta-  
antureilla valvottavia annostimia. Täten ongelmaksi on muodostunut anturi-  
kaapeleiden suuri lukumäärä annostimilta toimintaa valvovalle keskukselle. Li-  
30 säksi jokainen anturi vaatii oman I/O -tulon valvovalla keskuksella. Perinteisesti  
kaikissa anturiratkaisuissa on lopullinen anto pulssimuotoinen, jolloin anto  
vaihtaa tilaa tunnistettavan kohteen saapuessa tunnistusetaisyydelle ja vaihtaa  
edelleen takaisin toiseen tilaan kohteen poistuessa tunnistusalueelta. Kaikkien  
järjestelmän annostimien toimintahetki ja toimintasuunta ei ole välttämättä sa-  
35 ma, joten eri annostimien antureita ei voida kytkeä rinnakkain tai sarjaan kaa-  
peloinnin vähentämiseksi.

Tässä sovelluksessa liikkeenvalvontayksikön anto on kuitenkin toisessa toimintamuodossa lukkiutuva, toisin sanoen männän 5 tunnistustila jää muistiin kunnes muisti vapautetaan. Tämä periaate yhdessä potentiaalivapaan annon kanssa mahdollistaa liikkeenvalvontayksikön antojen kytkemisen sarjaan. Sarjaan kytkentä vähentää kaapelointia sekä tarvittavien I/O -tulojen määrää valvovalla keskuksella. Nyt keskus lukee sarjaan kytketyn lenkin tilan voiteluajakson päättyessä, vapauttaa muistin ja suorittaa hälytyksen lenkin tilasta riippuen. Anturi myös virittyy automaattisesti oikeaan toimintapisteeseen annostinkoosta ja annostinmateriaalista riippumatta. Lisäksi lämpötilan ja muiden tekijöiden aiheuttamat hitaat muutokset lähdössä eivät vaikuta liikkeenvalvontayksikön toimintaan.

Edellä selostettua edullista suoritusmuotoa voidaan muunnella patenttivaatimusten rajoissa. Liikkeenvalvontayksikkö voi olla asennettu annostimen yhteyteen monella eri tavalla ja sensoriosa 3 voi myös olla sijoitettu vaihtelevalla tavalla suhteessa annostimen liikkuvaan mäntään 5, kuitenkin edullisesti annostimen paineistetun tilan ulkopuolelle, jolloin voidaan käyttää perinteistä mäntää 5.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Sovitelma keskusvoitelujärjestelmän yhteydessä, joka sovitelma käsittää voiteluaineastian, pumppuyksikön, ohjausyksikön, putkistot, paineenvalvontayksikön, ainakin yhden annostimen, jossa on ainakin yksi mäntä (5),  
5 joka liikkuu putkistossa / voitelukohteessa olevan voiteluaineenpaineen vaikutuksesta, ja liikkeenvalvontayksikön kutakin annostinta varten järjestelmän toiminnan valvomiseksi, jolloin voiteluaine on sovitettu pumpattavaksi voiteluaineastiasta putkistoja pitkin annostimille ja edelleen voitelukohteille, t u n n e t t u siitä, että liikkeenvalvontayksikkö käsittää heikosti magnetisoituvasta  
10 materiaalista valmistettuun liitososaan (4) asennetun sensoriosan (3), joka puolestaan käsittää kestopagneetin (2) magneettikentän luomiseksi ja anturin (1) magnetisoituvan männän (5) liikkeen tunnistamiseksi, sekä elektroniikkaosan (13), joka käsittelee anturilta (1) saatavan signaalin, joka syntyy männän (5) liikkeen suhteessa sensoriosaan (3) aiheuttaman magneettikentän muutoksen seurauksena, ja lähettää tämän käsitellyn signaalin edelleen ohjausyksikölle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että anturi (1) on Hall-anturi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että liikkeenvalvontayksikön anto (9) on lukkiutuva, jolloin männän tunnistustila jää muistiin.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että liikkeenvalvontayksikön annon (9) lukkiutunut tunnistustila on vapautettavissa katkaisemalla anturin (1) käyttöjännite ennalta määräytyksi ajaksi.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että liikkeenvalvontayksikkö on kokonaisuudessaan annostimen painetilan ulkopuolella.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että elektroniikkaosa (13) käsittää jänniteregulaattorin (6), jännitteen napaisuuden tunnistimen (7), mikrokontrollerin (8), antopiirin (9), indikaattorile-  
30 dit (10) sekä vahvistinosan, joka käsittää differentiaalivahvistinpiiri (11) ja ali- päästösuodattimet (12).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että antopiiri (9) on potentiaalivapaa relekosketin.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen sovitelma, t u n n e t t u siitä, että keskusvoitelujärjestelmän useat liikkeenvalvontayksiköt on kyt-  
35 ketty sarjaan.

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on sovitelma keskusvoitelujärjestelmän yhteydessä, joka sovitelma käsittää voiteluaineastian, pumppuyksikön, ohjausyksikön, putkistot, voiteluaineannostimen, jossa on ainakin yksi mäntä (5), joka liikkuu putkistossa / voitelukohteessa olevan voiteluainepaineen vaikutuksesta, ja liikkeenvalvontayksikön annostimen toiminnan valvomiseksi. Keksinnölle on ominaista, että liikkeenvalvontayksikkö käsittää heikosti magnetisoituvasta materiaalista valmistettuun nippaan (4) asennetun sensoriosan (3) Nippa (4) puolestaan käsittää kestopagneetin (2) magneettikentän luomiseksi ja anturin (4) männän (5) liikkeen tunnistamiseksi, sekä elektronikkaosan (13), joka käsittelee anturilta (4) saatavan signaalin, joka syntyy männän (5) liikkeen suhteessa sensoriosaan (3) aiheuttaman magneettikentän muutoksen seurauksena, ja lähettää tämän käsitellyn signaalin edelleen ohjausyksikölle.

(Kuvio 1)



L4

1/2

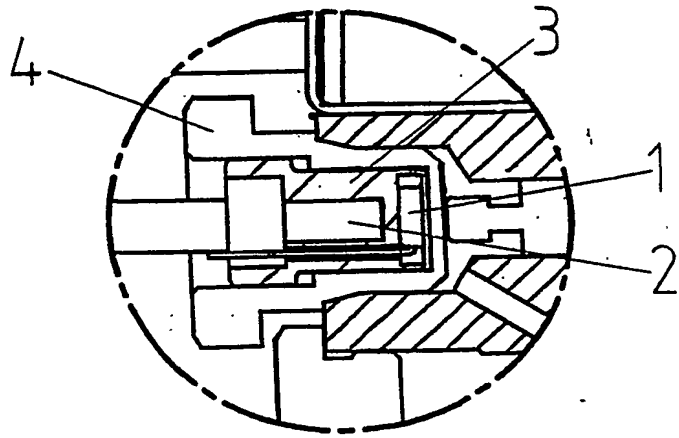
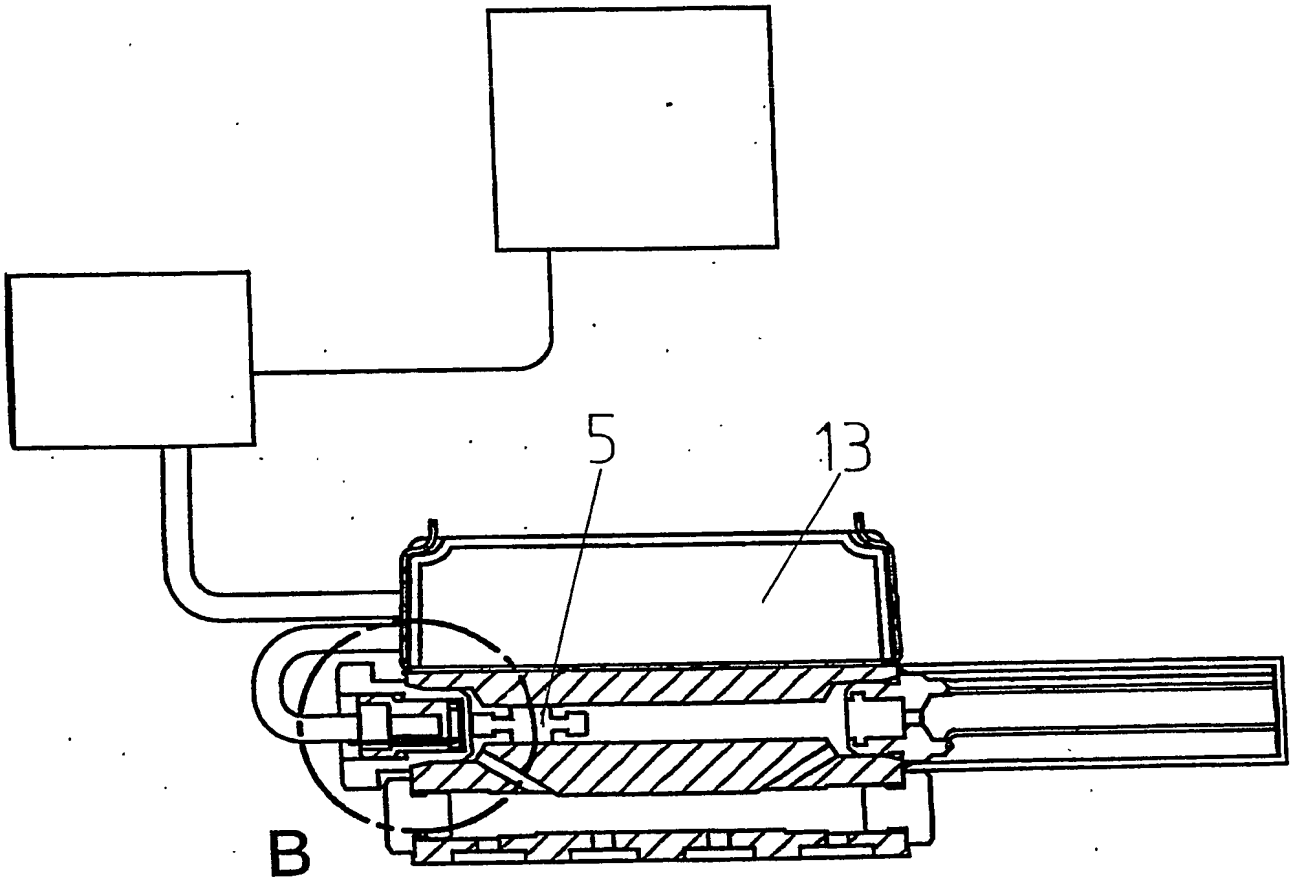


FIG.1.

B

